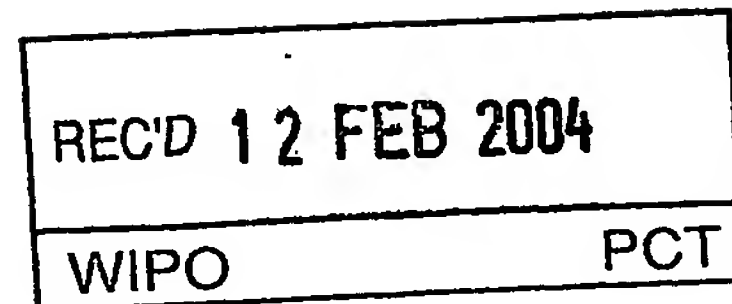


РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ  
(РОСПАТЕНТ)

 **ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

Бережковская наб., 30, корп. 1, Москва, Г-59, ГСП-5, 123995  
Телефон 240 60 15. Телекс 114818 ПДЧ. Факс 243 33 37



Наш № 20/12-722

«13» января 2004 г.

## СПРАВКА

Федеральный институт промышленной собственности (далее – Институт) настоящим удостоверяет, что приложенные материалы являются точным воспроизведением первоначального описания, формулы, реферата и чертежей (если имеются) заявки № 2002132846 на выдачу патента на изобретение, поданной в Институт в декабре месяце 2 дня 2002 года (02.12.2002).

**Название изобретения:**

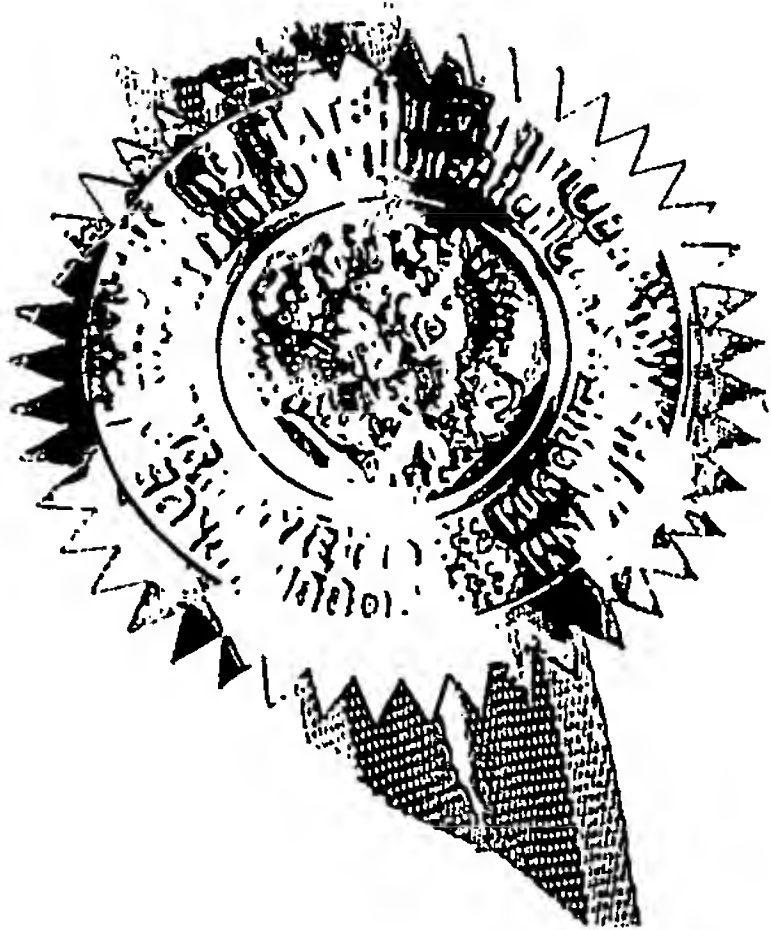
Антенное устройство с управляемой диаграммой направленности и планарная направленная антенна

**Заявитель:**

Общество с ограниченной ответственностью  
«Алгоритм»

**Действительные авторы:**

АБРАМОВ Олег Юрьевич  
КАШКАРОВ Александр Германович  
НАГАЕВ Фарид Ибрагимович



**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Заведующий отделом 20

А.Л.Журавлев



МПК: 7 H01Q 01/24; H01Q 1/38

## **АНТЕННОЕ УСТРОЙСТВО С УПРАВЛЯЕМОЙ ДИАГРАММОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ И ПЛАНАРНАЯ НАПРАВЛЕННАЯ АНТЕННА**

Заявляемое изобретение относится к антенным устройствам и приемопередающему оборудованию для передачи и приема различных видов информации, применяемым в беспроводных локальных сетях связи.

В настоящее время локальные беспроводные сети получают все более широкое распространение в сфере информатики для передачи и распределения данных и другой информации между множеством пользователей, например, между находящимися в одном здании серверами, персональными компьютерами и laptop компьютерами без ограничения подвижности этих устройств. При использовании в таких сетях портативных компьютеров их оснащают антенными устройствами различных типов и различными приемопередающими устройствами. Антенные устройства для таких компьютеров должны иметь высокий коэффициент усиления, для обеспечения большого радиуса действия, быть малогабаритными, небольшими по весу, несложными в изготовлении и при этом достаточно широкие функциональные возможности. Обычно для повышения коэффициента усиления антенны увеличивают ее активную площадь, используют направленные антенны и управляемые антенные решетки.

Известно антенное устройство для портативных компьютеров, включающее подложку, на одной стороне которой в проводящем слое сформированы две щелевые антенны. На другой стороне подложки размещены две проводящие линии для электрического соединения щелевых

антенн с соответствующими фидерными точками [1]. В известном антенном устройстве одна антенна работает в режиме приема, а другая - в режиме передачи, в результате чего отпадает необходимость в применении переключателя приема-передачи. Однако параметры и функциональные возможности известного антенного устройства весьма ограничены.

Известна планарная антенна [2], включающая диэлектрическую пластину заданной толщины, на верхней и нижней поверхностях которой нанесены заземленные проводящие слои и сформированы активные элементы планарной антенны. Высокочастотная линия связи в микрополосковом исполнении размещена в толще диэлектрической пластины.

Нанесение элементов антенны на диэлектрическую пластину ведет к уменьшению размера и эффективной площади этих элементов, а, следовательно, к снижению усиления антенны и расширению диаграммы ее направленности. Кроме того, размещение высокочастотной линии в толще пластины усложняет процесс изготовления антенны.

Известно антенное устройство с управляемой диаграммой направленности [3], включающее выполненное из деформируемого диэлектрического материала основание в виде диска с радиально отходящими от него прямоугольными пластинами. На пластинах с двух сторон печатным монтажом выполнены элементы антенн, нижняя поверхность диска выполнена проводящей, а на верхней поверхности диска размещены электронные компоненты для соединения элементов антенн с приемопередающим устройством. Пластины с элементами антенн в рабочем состоянии устанавливаются перпендикулярно плоскости диска, а по окончании сеанса связи прижимаются к поверхности диска, за счет чего удается уменьшить габариты антенного устройства в нерабочем состоянии.

Известное антенное устройство имеет сложную конструкцию, трудоемко

в изготовлении, перевод его в рабочее положение осуществляется вручную и занимает значительное время.

Известна планарная антенна [4], включающая две соединенные друг с другом диэлектрические пластины, на внешних поверхностях которых сформированы логопериодические активные элементы антенны соединенные с общим заземленным центральным проводником. Между внутренними поверхностями диэлектрических пластин размещена фидерная линия.

Известная планарная антенна имеет широкий диапазон рабочих частот и небольшие размеры, однако коэффициент усиления антенны оказывается недостаточным для указанных задач, а конструкция – излишне сложной.

Известно антенное устройство с направленными антеннами [5], включающее стойку, установленную на основании с возможностью ее вращения вокруг оси, и, по меньшей мере, четыре диэлектрических пластины, одна из которых закреплена горизонтально на верхнем торце стойки, а остальные шарнирно прикреплены к ребрам горизонтальной пластины. На внешней поверхности каждой пластины сформирован активный элемент планарной антенны, а на внутренней поверхности помещен рефлектор антенны. Вращение пластин может осуществляться вручную или посредством механического или электрического привода.

Известное антенное устройство имеет сложную конструкцию, ее сборка требует применения ручного труда. Кроме того, на ориентацию каждой антенны в требуемом направлении затрачивается значительное время.

Известна планарная направленная микрополосковая антенна [6], включающая диэлектрическую пластину, на одной поверхности которой нанесен заземленный слой из проводящего материала, а на противоположной поверхности сформированы в виде квадратных проводящих площадок рефлектор, активный элемент и директоры.

Известная антенна имеет узкую диаграмму направленности, но достигается этот результат за счет увеличения размеров антенны.

Наиболее близким по совокупности существенных признаков к заявляемому антенному устройству с управляемой диаграммой направленности является антенное устройство [7], включающее закрепленный на основании полый корпус из диэлектрического материала в форме прямой четырехгранной призмы, на каждой из боковых граней которой с внешней стороны выполнены направленные антенны. Пятая антенна закреплена на внутренней перегородке корпуса, установленной вертикально в его центральной части. Основание устройства выполнено в виде нескольких слоев печатных плат, нижний слой которой изготовлен из металла и заземлен, а на последующих слоях размещены делитель мощности, экран, фазосдвигающая схема с управляющими линиями связи. Соединение антенн с фазосдвигающей схемой осуществляется коаксиальными линиями связи.

Известное антенное устройство обеспечивает постоянное расположение плоскостей антенных элементов в направлении, перпендикулярном основанию, что облегчает ориентацию антенн в пространстве. Однако известное антенное устройство-прототип имеет сложную конструкцию, трудоемко в изготовлении, так как требует применения ряда ручных операций.

Наиболее близким по совокупности существенных признаков к заявляемой планарной направленной антенне является планарная антенна [8], включающая заземленную пластину, на которой с помощью элементов крепления, выполненных в виде столбиков, установлен плоский активный элемент Т-образной формы, на одной стороне электрически соединенный с заземленной пластиной, а на другой стороне подключаемый к высокочастотной линии.

Известная планарная антенна – прототип состоит из значительного



числа отдельных деталей, что снижает производительность ее сборки.

Технической задачей, на решение которой направлена заявляемая группа изобретений, является разработка такого антенного устройства с управляемой диаграммой направленности и используемой в этом устройстве планарной направленной антенны, которые, сохраняя достоинства прототипов, имели бы меньшее количество деталей, простую и дешевую конструкцию на основе печатных плат, широкие функциональные возможности, высокий коэффициент усиления и позволяли полностью исключить применение ручных операций при их изготовлении и сборке.

Поставленная задача решается тем, что заявляемое антенное устройство с управляемой диаграммой направленности включает по меньшей мере три планарные направленные антенны, каждая из которых выполнена в виде диэлектрической пластины, на которой с помощью элементов крепления установлен с зазором и параллельно ей плоский активный элемент антенны, а обращенная к активному элементу поверхность пластины металлизирована и служит рефлектором антенны, при этом упомянутые пластины соединены по ребрам так, что образуют боковые грани установленного на основании полого корпуса в форме прямой призмы с металлизированной внешней поверхностью, торцовая грань корпуса выполнена в виде диэлектрической пластины с металлизированной внешней поверхностью, на внутренней поверхности торцовой грани корпуса размещен антенный коммутатор, подключенный посредством управляющих линий связи к блоку управления антенным коммутатором и соединенный с помощью высокочастотных линий связи с активными элементами антенн.

В антенном устройстве высокочастотные линии связи могут быть выполнены на внутренней поверхности всех граней корпуса в микрополосковом исполнении, а управляющие линии связи могут быть выполнены на внутренней

поверхности торцевой грани и по меньшей мере одной боковой грани корпуса.

Выполнение граней корпуса из диэлектрических пластин с металлизированной внешней поверхностью, над которой размещены с зазором плоские активные элементы планарных антенн, позволило использовать внешние поверхности одновременно в качестве рефлекторов антенн и общих линий связи, а внутренние поверхности пластин - для формирования на них антенного коммутатора, управляющих линий связи, высокочастотных линий связи с согласующими устройствами в микрополосковом исполнении и других электронных компонентов по технологии, используемой для изготовления однослойных печатных плат, что значительно упрощает конструкцию антенного устройства, позволяет уменьшить количество его компонентов, исключить ручные операции при сборке антенного устройства, так как соединение в корпус металлизированных с внешней поверхности пластин и электрическое соединение сформированных на внутренних поверхностях пластин линий связи осуществляют простой пайкой по ребрам пластин.

На каждой из боковых гранях корпуса с внешней стороны может быть дополнительно установлен с помощью элементов крепления с зазором и параллельно ей по меньшей мере один плоский активный элемент планарной направленной антенны, при этом активные элементы антенн, расположенные на одной грани корпуса, разнесены относительно друг друга вдоль оси корпуса, что позволяет сузить диаграмму направленности в вертикальной плоскости, при этом на внутренней поверхности каждой боковой грани корпуса может быть выполнен делитель мощности в виде отрезков микрополосковой линии, через который антенный коммутатор соединен с упомянутыми активными элементами антенн.

В заявляемом антенном устройстве на торцевой грани корпуса с внешней стороны может быть установлен с помощью элементов крепления с

зазором и параллельно ей плоский активный элемент планарной направленной антенны, рефлектором которой служит металлизированная внешняя поверхность торцовой грани, при этом антенный коммутатор подключен к активному элементу посредством высокочастотной линии связи. В этом случае появляется возможность эффективной работы устройства в направлении, перпендикулярном основанию устройства.

Установленный на торцовой грани корпуса антенного устройства упомянутый активный элемент может быть выполнен в виде диска, что позволяет обеспечить лучшее согласование площади активного элемента с площадью рефлектора.

Элементы крепления активных элементов планарных направленных антенн могут быть выполнены, например, в виде штырей.

Соединение активного элемента каждой антенны с высокочастотной линией связи может быть образовано одним из упомянутых штырей, выполненным электропроводящим и изолированным от металлизированной внешней поверхности корпуса.

Также соединение активного элемента каждой антенны с высокочастотными линиями связи может быть образовано двумя штырями, выполненными электропроводящими, изолированными от металлизированной внешней поверхности корпуса и электрически соединенными с активным элементом антенны в точках, расположенных на ортогональных прямых, проходящих через центр активного элемента, при этом на внутренней поверхности каждой грани выполнены соединенные последовательно делитель мощности и фазовращатель в виде отрезков микрополосковой линии, через которые антенный коммутатор соединен с активными элементами антенн.

Такое размещение штырей относительно центра активного элемента



позволяет принимать сигнал с разной поляризацией и уменьшить неравномерность чувствительности антенны в зависимости от ее положения.

Блок управления антенным коммутатором может быть размещен внутри корпуса антенного устройства, что позволяет сделать устройство более компактным.

При этом блок управления антенным коммутатором может быть установлен на основании, а корпус антенного устройства может быть установлен на основании, например, с помощью электрических разъемов, к которым присоединены выводы управляющих линий связи антенного коммутатора. Это также позволяет ускорить и упростить сборку антенного устройства.

Корпус антенного устройства может быть выполнен в форме правильной прямой призмы. В этом случае конструктивное выполнение каждой грани может быть одинаковым, что также упрощает процесс изготовления и сборки антенного устройства.

Блок управления антенным коммутатором позволяет антенному устройству работать в различных режимах: всенаправленном режиме, режиме сканирования и стационарном направленном режиме. При этом антенный коммутатор может подключать на прием-передачу как отдельную антенну, так одновременно две и более антенн, что позволяет изменять конфигурацию диаграммы направленности антенного устройства.

Поставленная задача решается также тем, что в антенном устройстве может быть использована планарная направленная антенна, которая включает диэлектрическую пластину, на которой установлен с помощью элементов крепления с зазором и параллельно ей плоский активный элемент антенны, а обращенная к упомянутому активному элементу поверхность упомянутой пластины металлизирована и служит рефлектором антенны, при этом

упомянутые элементы крепления выполнены в виде штырей из тела активного элемента антенны путем его просечки с последующим отгибом.

Такое выполнение планарной антенны уменьшает количество компонентов и дополнительно упрощает процесс изготовления антенны.

В планарной направленной антенне один из упомянутых штырей может быть изолирован от металлизированной поверхности упомянутой пластины и предназначен для подключения к высокочастотной линии связи, которая может выполнена в микрополосковом исполнении на поверхности диэлектрической пластины, противоположной металлизированной поверхности.

В планарной направленной антенне два из упомянутых штырей могут быть изолированы от металлизированной внешней поверхности упомянутой пластины, расположены на ортогональных прямых, проходящих через центр активного элемента и предназначены для подключения к высокочастотным линиям связи. При этом на поверхности упомянутой пластины, противоположной металлизированной поверхности, могут быть дополнительно выполнены в микрополосковом исполнении последовательно соединенные высокочастотные линии связи, делитель мощности и фазовращатель, к которому подключены упомянутые штыри.

Заявляемое изобретение поясняется графическими материалами, где:

на фиг. 1 изображен вид сбоку на антенное устройство с корпусом в виде треугольной призмы и с тремя направленными планарными антеннами;

на фиг. 2 показан вид сверху на антенное устройство, изображенное на фиг. 1;

на фиг. 3 приведен вид сбоку на антенное устройство с корпусом в виде правильной прямоугольной призмы и с пятью направленными планарными антеннами;

на фиг. 4 изображен вид сверху на антенное устройство, изображенное

на фиг. 3;

на фиг. 5 показан вид сбоку на антенное устройство с корпусом в виде правильной прямоугольной призмы и с девятью направленными планарными антеннами (с частичным разрезом по А-А);

на фиг. 6 приведен вид сверху на антенное устройство, изображенное на фиг. 5;

на фиг. 7 изображен вид сверху на планарную направленную антенну;

на фиг. 8 показан вид сбоку на планарную направленную антенну в разрезе по Б-Б;

на фиг. 9 показан вид спереди на активный элемент направленной планарной антенны с элементами крепления в виде штырей, выполненных просечкой (перед операцией их отгибки);

на фиг. 10 приведен вид сбоку на активный элемент направленной планарной антенны, изображенный на фиг. 9 (после отгибки штырей);

на фиг. 11 показан вид на внутреннюю поверхность пластины одной из боковых граней корпуса с двумя активными элементами антенн при подводе мощности к одной точке активного элемента антенны;

на фиг. 12 показан вид на внутреннюю поверхность пластины одной из боковых граней корпуса с двумя активными элементами антенн при подводе мощности к двум точкам активного элемента антенны;

на фиг. 13 приведен вид на внутреннюю поверхность пластин боковых граней корпуса, изготовленных в виде одной печатной платы с фрезерованными канавками (перед изгибом ее по форме призмы);

на фиг. 14 показан вид на внутреннюю поверхность торцовой грани корпуса.

Заявляемое антенное устройство в простейшем случае (см. фиг. 1 и фиг. 2) включает три планарные направленные антенны 1 (в деталях см. фиг. 7

и фиг. 8), каждая из которых выполнена в виде диэлектрической пластины 2, на которой с помощью элементов крепления 3, 4 установлен с зазором и параллельно ей плоский активный элемент 5 антенны 1. Обращенная к активному элементу 5 поверхность пластины 2 металлизирована и служит рефлектором 6 антенны 1. Пластины 5 соединены по ребрам так, что образуют боковые грани 7 установленного на основании 8 корпуса 9 в форме прямой треугольной призмы с металлизированной внешней поверхностью.

На торцовой грани 10 корпуса 9, выполненной в виде диэлектрической пластины 11 с металлизированной внешней поверхностью (см. фиг. 3 - фиг. 5), может быть также установлен с зазором и параллельно ей активный элемент 12 планарной направленной антенны 13, рефлектором которой служит упомянутая металлизированная поверхность пластины 11. Активный элемент 12 может быть выполнен в виде диска (см. фиг. 6). Торцовая грань 10 может иметь форму любого правильного многоугольника, в зависимости от числа боковых граней 7 корпуса 9.

На внутренней поверхности диэлектрической пластины 11 торцовой грани 10 (см. фиг. 14) помещен антенный коммутатор 14. Коммутатор 14 с помощью управляющих линий связи 15 подключен к блоку 16 управления коммутатором (см. фиг. 5), а с помощью высокочастотных линий 17 соединен с активными элементами 5, 12 планарных антенн 1, 13 соответственно.

На боковых гранях 7 может быть установлено по два активных элемента 5 (см. фиг. 5), разнесенных друг относительно друга вдоль оси корпуса 9. В этом случае на внутренней поверхности пластины 2 каждой боковой грани 7 выполняют делитель мощности 18 в виде отрезков микрополосковой линии 19.

Элементы крепления 3 установлены в центральной части активных элементов 5, 12, а элементы крепления 4 установлены в периферийной части активных элементов 5, 12. Элементы 3, 4 могут быть выполнены различной

формы, например, в виде штырей. Элементы 4 выполняют электропроводящими и изолированными от металлизированной внешней поверхности корпуса 9. Один конец штыря 4 соединен с высокочастотной линией связи 17, а другой конец штыря 4 соединен с активным элементом 5 антенны 1 (на боковых гранях 7) и с активным элементом 12 антенны 13 (на торцовой грани 10).

Активные элементы 5, 12 могут быть соединены штырями 4 с высокочастотными линиями связи 17 в двух точках, расположенных на ортогональных прямых, проходящих через центр соответственно активного элемента 5, 12 (см. фиг. 12 - фиг. 14). В этом случае на внутренней поверхности пластин 2, 11 выполняют делители мощности 18 и фазовращатели 20 виде отрезков микрополосковых линий.

С целью упрощения технологии изготовления антенного устройства штыри 3 и 4 могут быть изготовлены из тела самого активного элемента 5, 12 (см. фиг. 9, фиг. 10) путем просечки фигурных пазов 21 с последующим отгибом полученных лепестков 22 с образованием из них штырей 3, 4. Штыри 3, 4 закрепляют на гранях 7, 10, например, пайкой их концов, пропущенных через отверстия 23 в пластинах 2, 11.

Блок 16 управления антенным коммутатором 14 может быть размещен как внутри корпуса 9, так и установлен на основании 8 (как показано на фиг. 5). В последнем случае корпус 9 может быть закреплен на основании 8 с помощью электрических разъемов 24 (см. фиг. 5), к которым присоединяют выводы управляющих линий связи 15 антенного коммутатора 14. Коммутатор 14 может быть изготовлен с использованием диодов 25 (см. фиг. 14).

Высокочастотный сигнал подают на вход антенного коммутатора 14 (см. фиг. 14) через согласующее устройство 26. Сигналы, управляющие антенным коммутатором 14, подают через резисторы 27, формирующие управляющие



потенциалы на диодах 25. Изображенные на фиг. 11-14 топологии печатного монтажа приведены в лишь качестве примера, так как возможно выполнение и других топологий электрических схем. Боковые грани 7 корпуса 9 могут быть изготовлены в виде одной печатной платы (см. фиг. 13), в которой на внутренней поверхности выполняют канавки 28 (например, фрезерованием), по которым отгибают боковые грани 7, образуя корпус 9, после чего производят пайку по ребрам граней 7.

Изготовление антенного устройства может быть полностью автоматизировано. На выполненные в виде печатных плат грани 7, 10 корпуса 9, устанавливают активные элементы 5, 12 антенн 1, 13 и радиокомпоненты 25, 27 антенного коммутатора 14, которые припаивают, например, методом волновой пайки. Торцовую грань 10 и боковые грани 7 скрепляют между собой, например, пайкой, как минимум, в местах стыковки высокочастотных 17 и управляющих 15 линий связи. Тем самым обеспечивают механическое соединение граней 7, 10 и электрическое соединение линий связи 17, 15. Соединение антенного коммутатора 14 с блоком 16 управления коммутатором и с приемопередающим устройством (на фигурах не показан) может осуществляться, например, при помощи разъемов 24. Блок 16 управления коммутатором 15 и приемопередающее устройство могут располагаться на основании 8 и/или в пустом корпусе 9 антенного устройства.

Заявляемое антенное устройство работает следующим образом. Блок 16 управления коммутатором формирует сигналы, которые через управляющие линии связи 15 и резисторы 27 подаются на антенный коммутатор 14. В зависимости от формируемых управляющих потенциалов плечи антенного коммутатора 14 могут устанавливаться в состояние, проводящее или не проводящее высокочастотный сигнал. Комбинации управляющих потенциалов позволяют согласованно подключать к приемопередающему устройству через

антенный коммутатор 14 и микрополосковые высокочастотные линии связи 17 по выбору по одной или одновременно несколько планарных направленных антенн 1, 13, изменяя тем самым конфигурацию диаграммы направленности антенного устройства. Например, подключение антенн 1 только одной из граней 7 антенного устройства обеспечивает прием и передачу радиосигналов преимущественно в направлении перпендикулярном этой грани. Одновременное подключение антенн 1 только двух смежных граней 7 (или антенн 1 и 13 граней 7 и 10) антенного устройства обеспечивает преимущественные прием и передачу радиосигналов в промежуточном направлении между этими гранями. Одновременное подключение всех антенн 1 боковых граней 7 антенного устройства обеспечивает всенаправленный режим приема и передачи радиосигналов преимущественно в горизонтальной плоскости.

#### ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

1. Патент США No. 6,292,153, МПК H01Q 13/08, 2001.
2. Патент США No. 6,275,192, МПК H01Q 1/38, 2001.
3. Заявка США No. 2002/0024468, МПК H01Q 1/24, 2002.
4. Патент США No. 6,094,176, МПК H01Q 11/10, 2000.
5. Европейская заявка No. 936 693, МПК H01Q 1/24, 1999.
6. Патент США No. 5,220,335, МПК H01Q 1/38, 1993.
7. Патент США No. 6,362,790, МПК H01Q 1/24, 2002.
8. Патент Швейцарии No.690945, МПК H01Q 9/04, 2001.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Антенное устройство с управляемой диаграммой направленности, включающее по меньшей мере три планарные направленные антенны, каждая из которых выполнена в виде диэлектрической пластины, на которой с помощью элементов крепления установлен с зазором и параллельно ей плоский активный элемент упомянутой антенны, а обращенная к активному элементу поверхность упомянутой пластины металлизирована и служит рефлектором антенны, при этом упомянутые пластины соединены по ребрам так, что образуют боковые грани установленного на основании полого корпуса в форме прямой призмы с металлизированной внешней поверхностью, торцовая грань корпуса выполнена в виде диэлектрической пластины с металлизированной внешней поверхностью, на внутренней поверхности торцовой грани корпуса размещен антенный коммутатор, подключенный посредством управляющих линий связи к блоку управления антенным коммутатором и соединенный с помощью высокочастотных линий связи с упомянутыми активными элементами антенн.

2. Антенное устройство по п. 1, отличающееся тем, что упомянутые высокочастотные линии связи выполнены на внутренней поверхности всех упомянутых граней корпуса в микрополосковом исполнении, а упомянутые управляющие линии связи выполнены на внутренней поверхности торцовой грани и по меньшей мере одной боковой грани корпуса.

3. Антенное устройство по п. 1, отличающееся тем, что на каждой из боковых граней корпуса с внешней стороны дополнительно установлен с помощью элементов крепления с зазором и параллельно ей по меньшей мере один плоский активный элемент планарной направленной антенны, при этом активные элементы антенн, расположенные на одной грани корпуса, разнесены

относительно друг друга вдоль оси корпуса, а на внутренней поверхности каждой боковой грани корпуса выполнен делитель мощности в виде отрезков микрополосковой линии, через который антенный коммутатор соединен с упомянутыми активными элементами антенн.

4. Антенное устройство по п. 1, отличающееся тем, что на торцовой грани корпуса с внешней стороны с помощью элементов крепления установлен с зазором и параллельно ей плоский активный элемент планарной направленной антенны, рефлектором которой служит упомянутая металлизированная внешняя поверхность торцовой грани, при этом антенный коммутатор подключен к упомянутому активному элементу посредством высокочастотной линии связи.

5. Антенное устройство по п. 4, отличающееся тем, что установленный на торцовой грани корпуса упомянутый активный элемент планарной направленной антенны выполнен в виде диска.

6. Антенное устройство по любому из п.п. 1-5, отличающееся тем, что элементы крепления активных элементов планарных направленных антенн выполнены в виде штырей.

7. Антенное устройство по п. 6, отличающееся тем, что упомянутое соединение активного элемента каждой антенны с высокочастотной линией связи образовано одним из упомянутых штырей, выполненным электропроводящим и изолированным от металлизированной внешней поверхности корпуса.

8. Антенное устройство по п. 6, отличающееся тем, что упомянутое соединение активного элемента каждой антенны с высокочастотными линиями связи образовано двумя из упомянутых штырей, выполненными электропроводящими и изолированными от металлизированной внешней поверхности корпуса, причем соединение этих штырей с упомянутым активным

элементом выполнено в точках, расположенных на ортогональных прямых, проходящих через центр активного элемента, при этом на внутренней поверхности каждой грани выполнены соединенные последовательно делитель мощности и фазовращатель в виде отрезков микрополосковой линии, через которые антенный коммутатор соединен с активными элементами упомянутых антенн.

9. Антенное устройство по п. 6, отличающее тем, что упомянутые штыри выполнены из тела активного элемента путем его просечки с последующим отгибом.

10. Антенное устройство по п. 1, отличающееся тем, что блок управления антенным коммутатором размещен внутри упомянутого корпуса.

11. Антенное устройство по п. 10, отличающееся тем, что упомянутый блок управления антенным коммутатором установлен на основании, а корпус установлен на основании с помощью электрических разъемов, к которым присоединены выводы управляющих линий связи антенного коммутатора.

12. Антенное устройство по п. 1, отличающееся тем, что корпус выполнен в форме правильной прямой призмы.

13. Планарная направленная антенна, включающая диэлектрическую пластину, на которой установлен с помощью элементов крепления с зазором и параллельно ей плоский активный элемент антенны, а обращенная к упомянутому активному элементу поверхность упомянутой пластины металлизирована и служит рефлектором антенны, при этом упомянутые элементы крепления выполнены в виде штырей из тела активного элемента антенны путем его просечки с последующим отгибом.

14. Антенна по п. 13, отличающаяся тем, что один из упомянутых штырей изолирован от металлизированной поверхности упомянутой пластины и предназначен для подключения к высокочастотной линии связи.

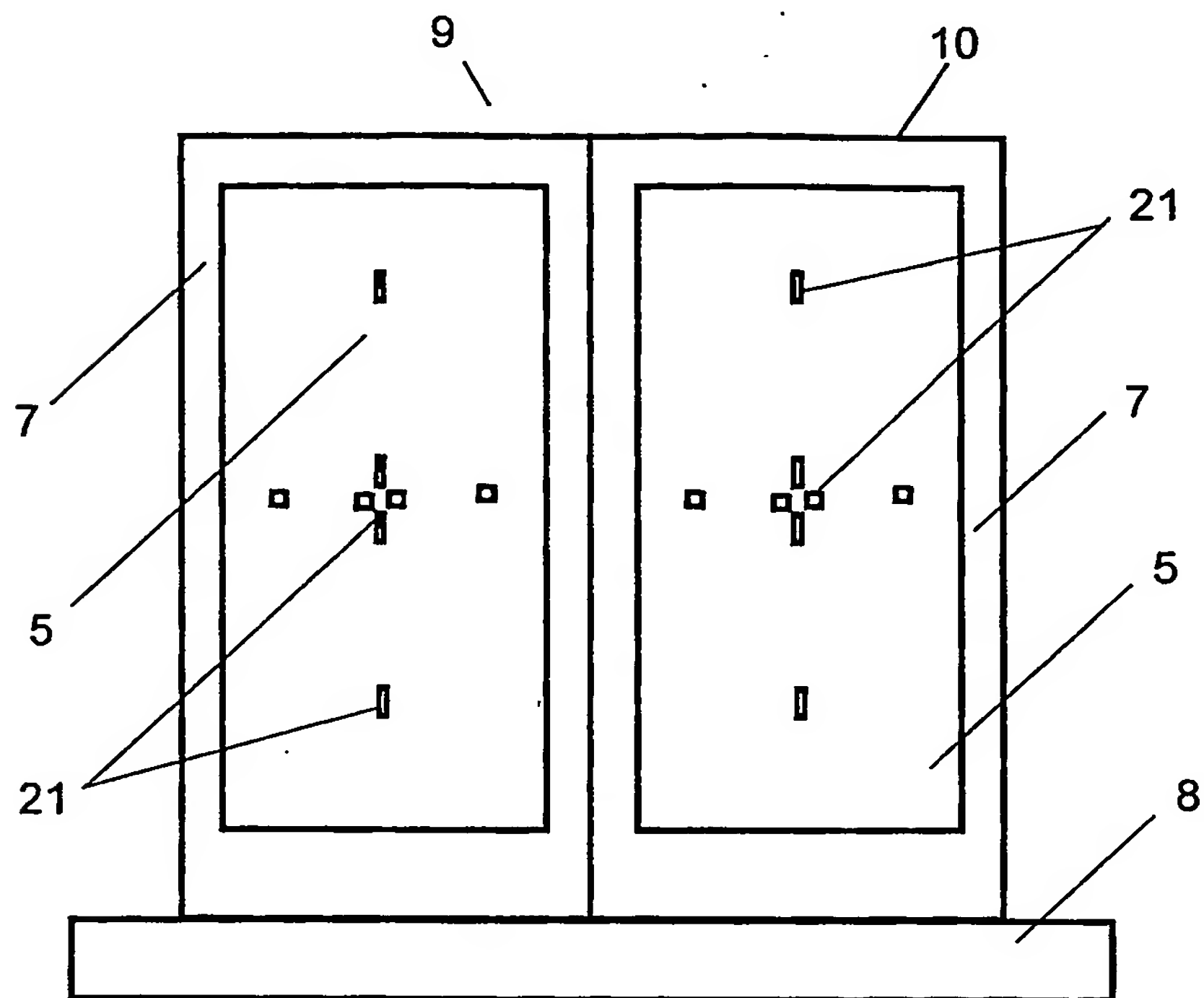


15. Антенна по п. 14, отличающаяся тем, что на поверхности упомянутой пластины, противоположной металлизированной поверхности, дополнительно выполнена высокочастотная линия связи в микрополосковом исполнении, к которой подключен упомянутый штырь.

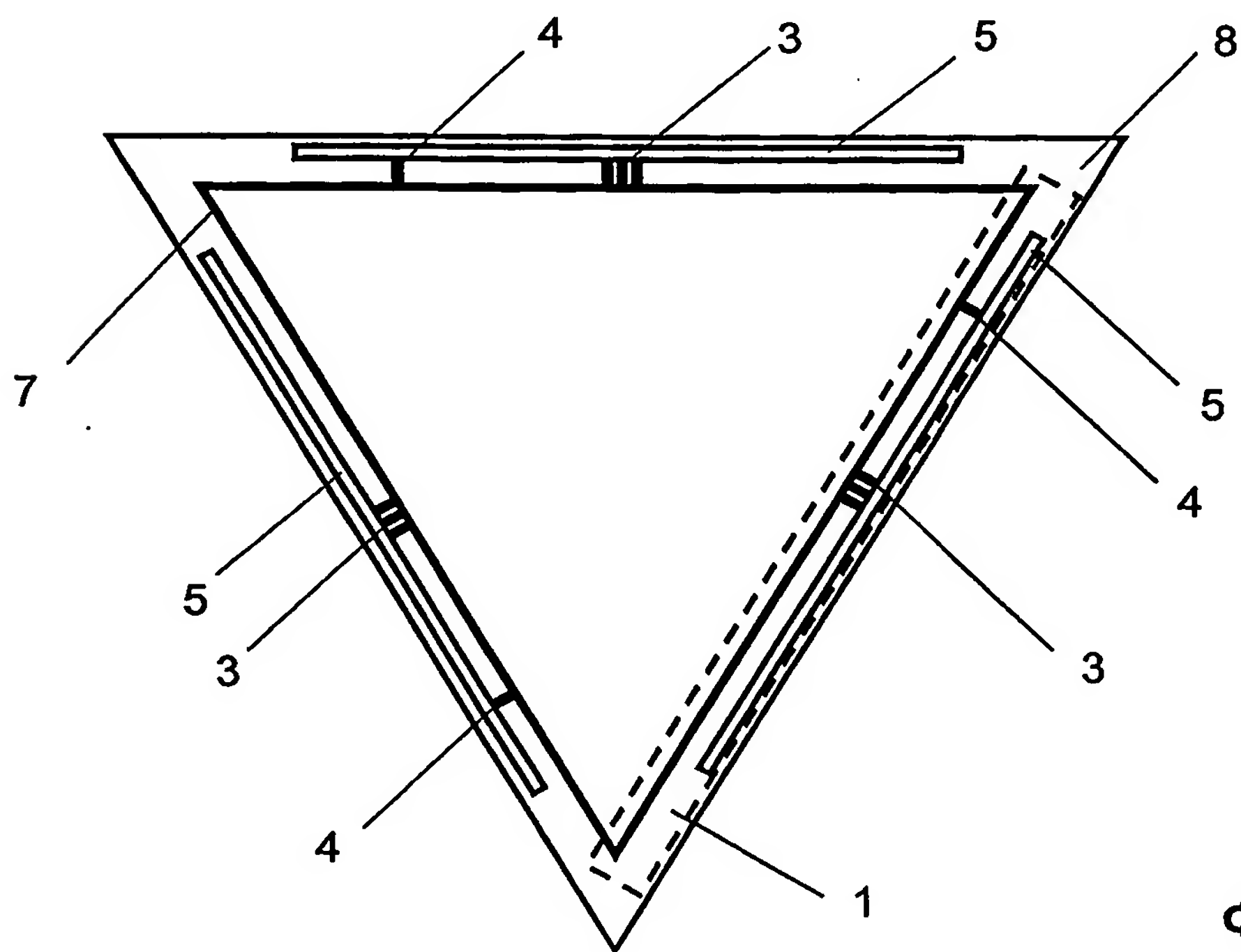
16. Антенна по п. 13, отличающаяся тем, что два из упомянутых штырей изолированы от металлизированной внешней поверхности упомянутой пластины, расположены на ортогональных прямых, проходящих через центр активного элемента и предназначены для подключения к высокочастотным линиям связи.

17. Антенна по п. 16, отличающаяся тем, что на поверхности упомянутой пластины, противоположной металлизированной поверхности, дополнительно выполнены последовательно соединенные высокочастотные линии связи, делитель мощности и фазовращатель в микрополосковом исполнении, при этом к последнему подключены упомянутые штыри.

# АНТЕННОЕ УСТРОЙСТВО С УПРАВЛЯЕМОЙ ДИАГРАММОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ И ПЛАНАРНАЯ НАПРАВЛЕННАЯ АНТЕННА

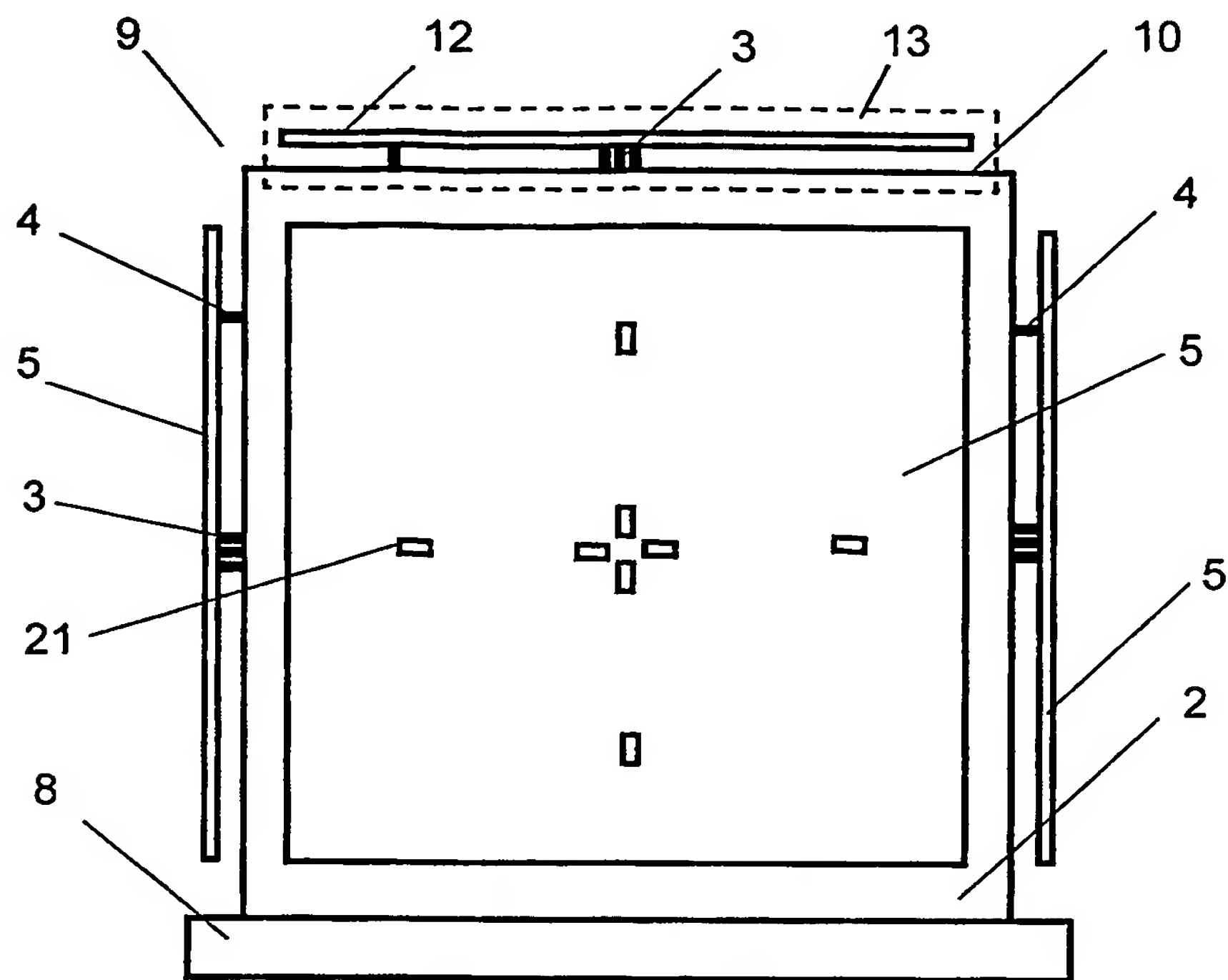


Фиг. 1

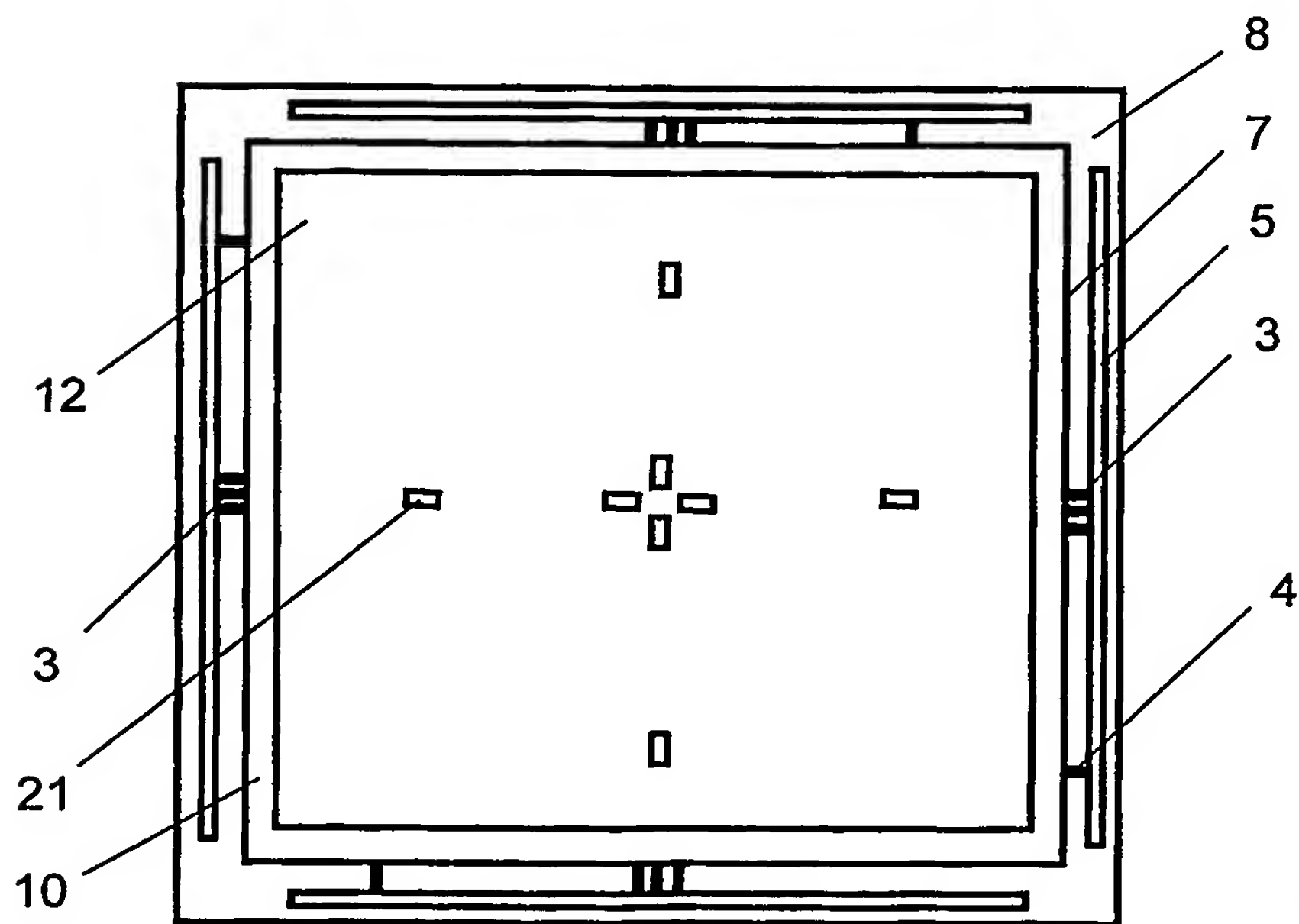


Фиг. 2

# АНТЕННОЕ УСТРОЙСТВО С УПРАВЛЯЕМОЙ ДИАГРАММОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ И ПЛАНАРНАЯ НАПРАВЛЕННАЯ АНТЕННА

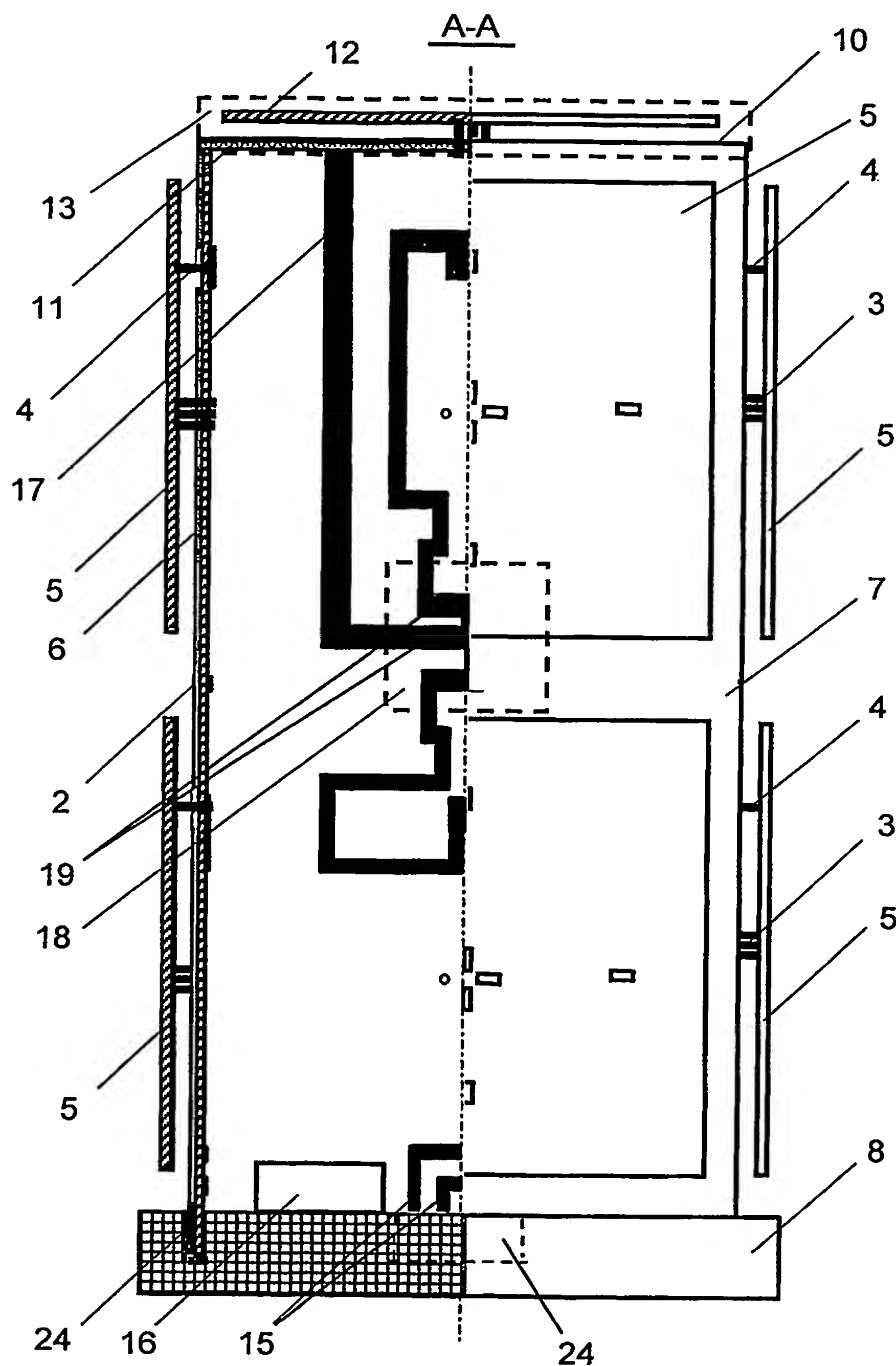


Фиг. 3



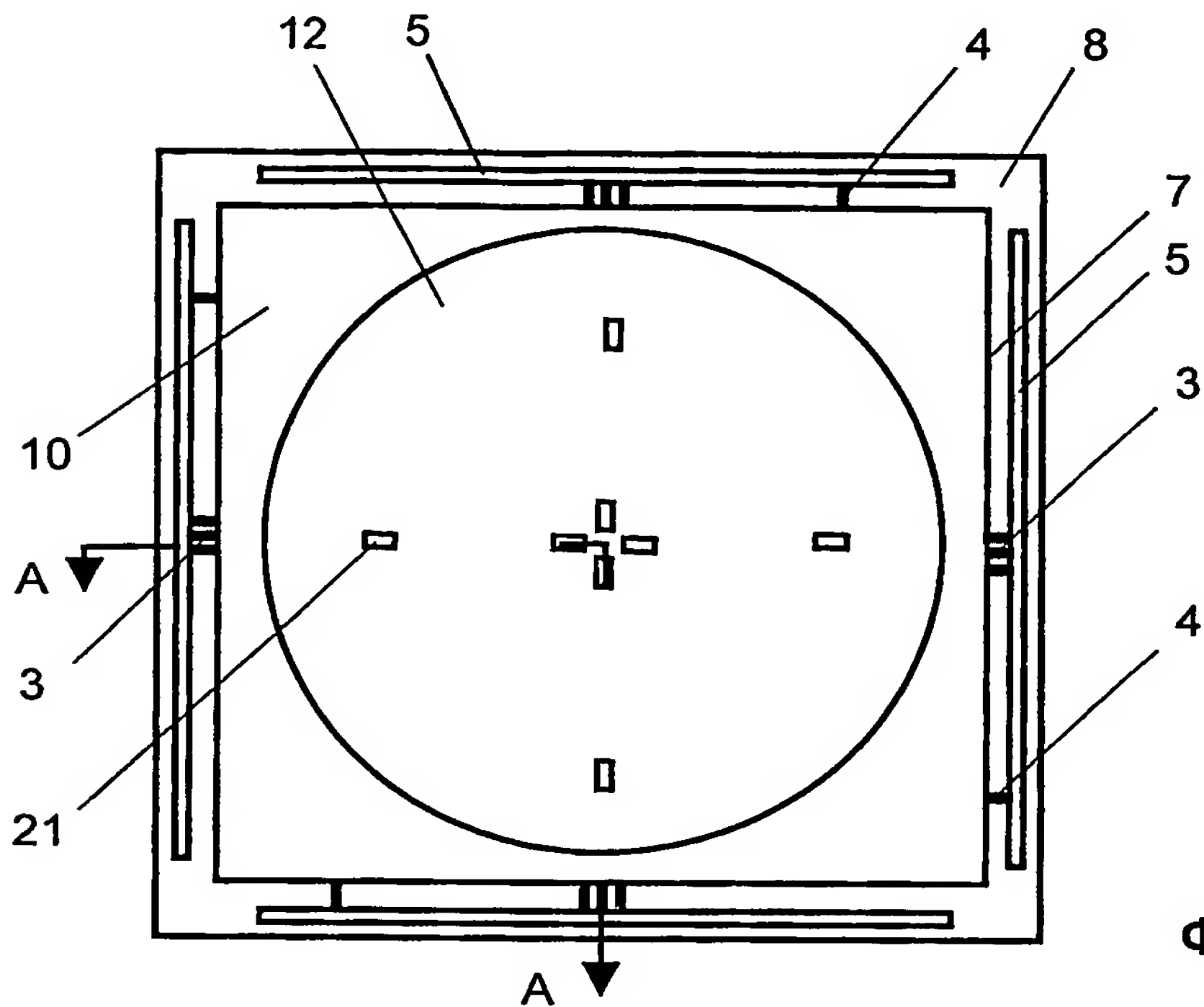
Фиг. 4

# АНТЕННОЕ УСТРОЙСТВО С УПРАВЛЯЕМОЙ ДИАГРАММОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ И ПЛАНАРНАЯ НАПРАВЛЕННАЯ АНТЕННА

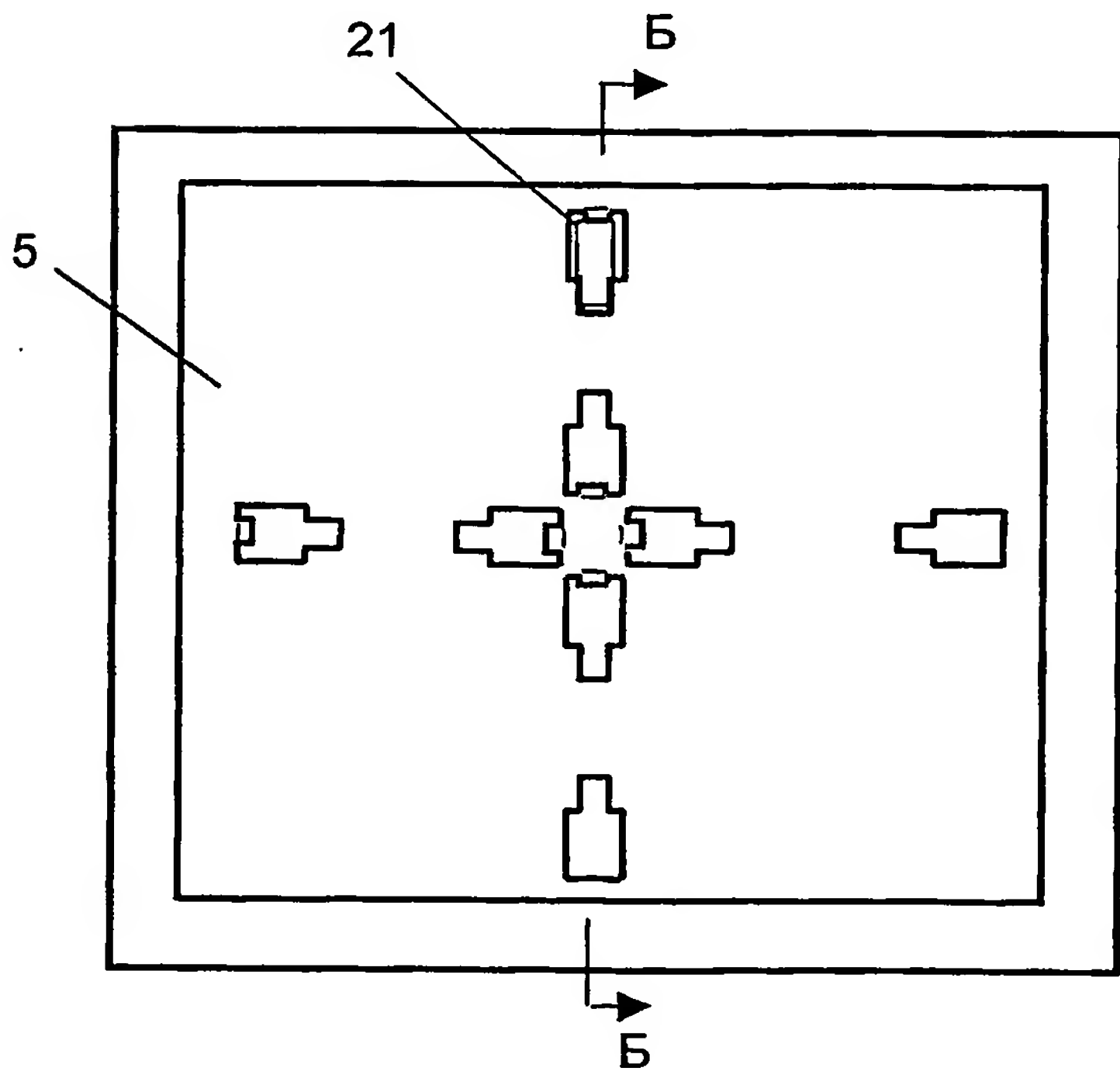


Фиг. 5

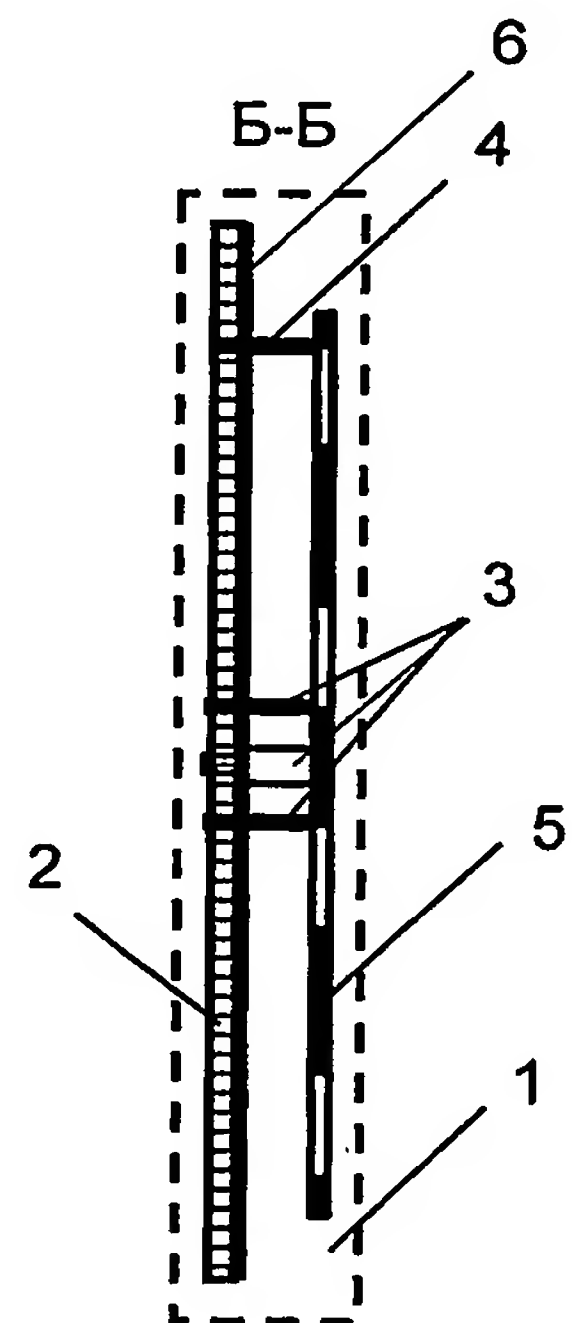
# АНТЕННОЕ УСТРОЙСТВО С УПРАВЛЯЕМОЙ ДИАГРАММОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ И ПЛАНАРНАЯ НАПРАВЛЕННАЯ АНТЕННА



Фиг. 6



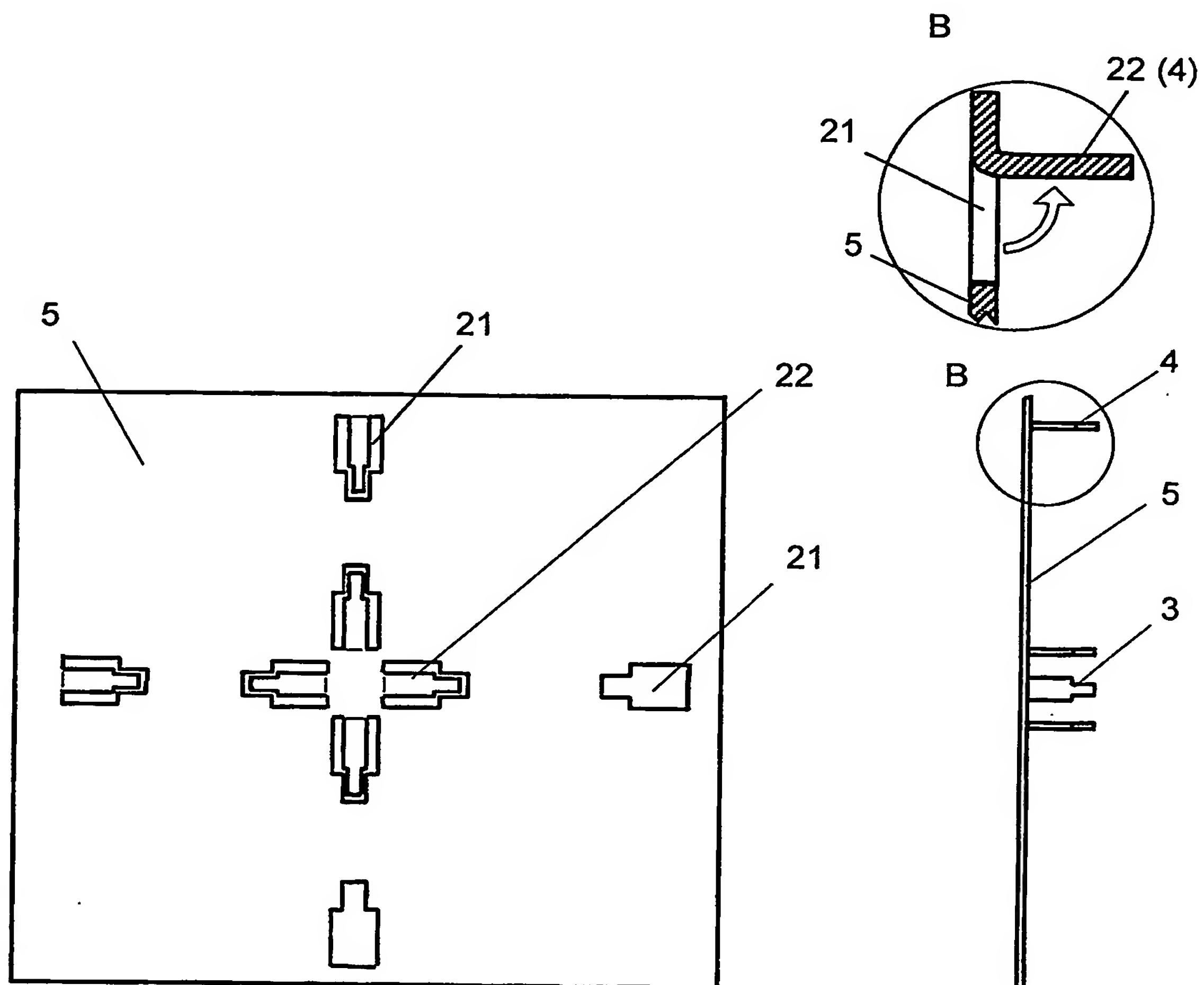
Фиг. 7



Фиг. 8



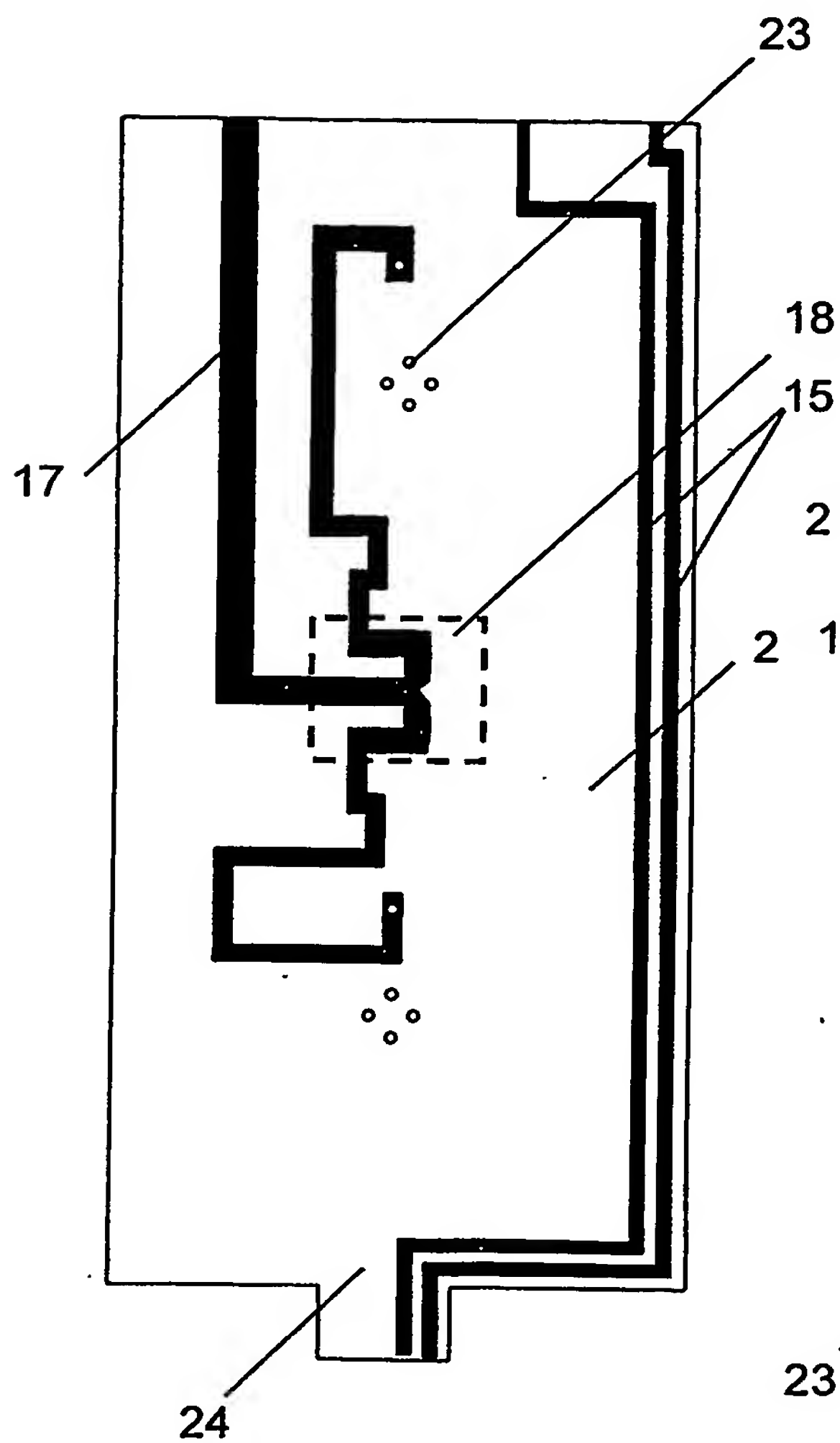
# АНТЕННОЕ УСТРОЙСТВО С УПРАВЛЯЕМОЙ ДИАГРАММОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ И ПЛАНАРНАЯ НАПРАВЛЕННАЯ АНТЕННА



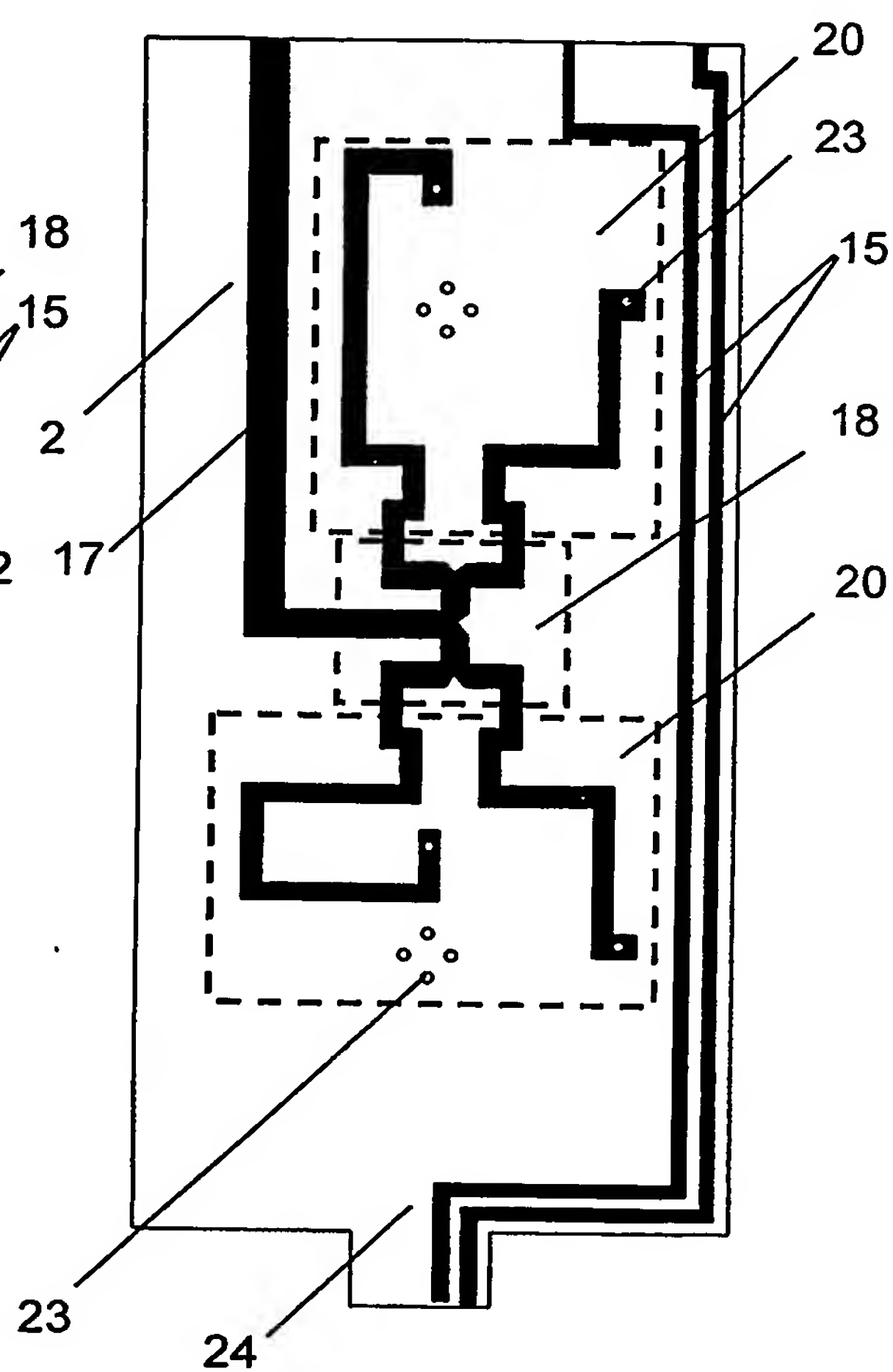
Фиг. 9

Фиг. 10

# АНТЕННОЕ УСТРОЙСТВО С УПРАВЛЯЕМОЙ ДИАГРАММОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ И ПЛАНАРНАЯ НАПРАВЛЕННАЯ АНТЕННА

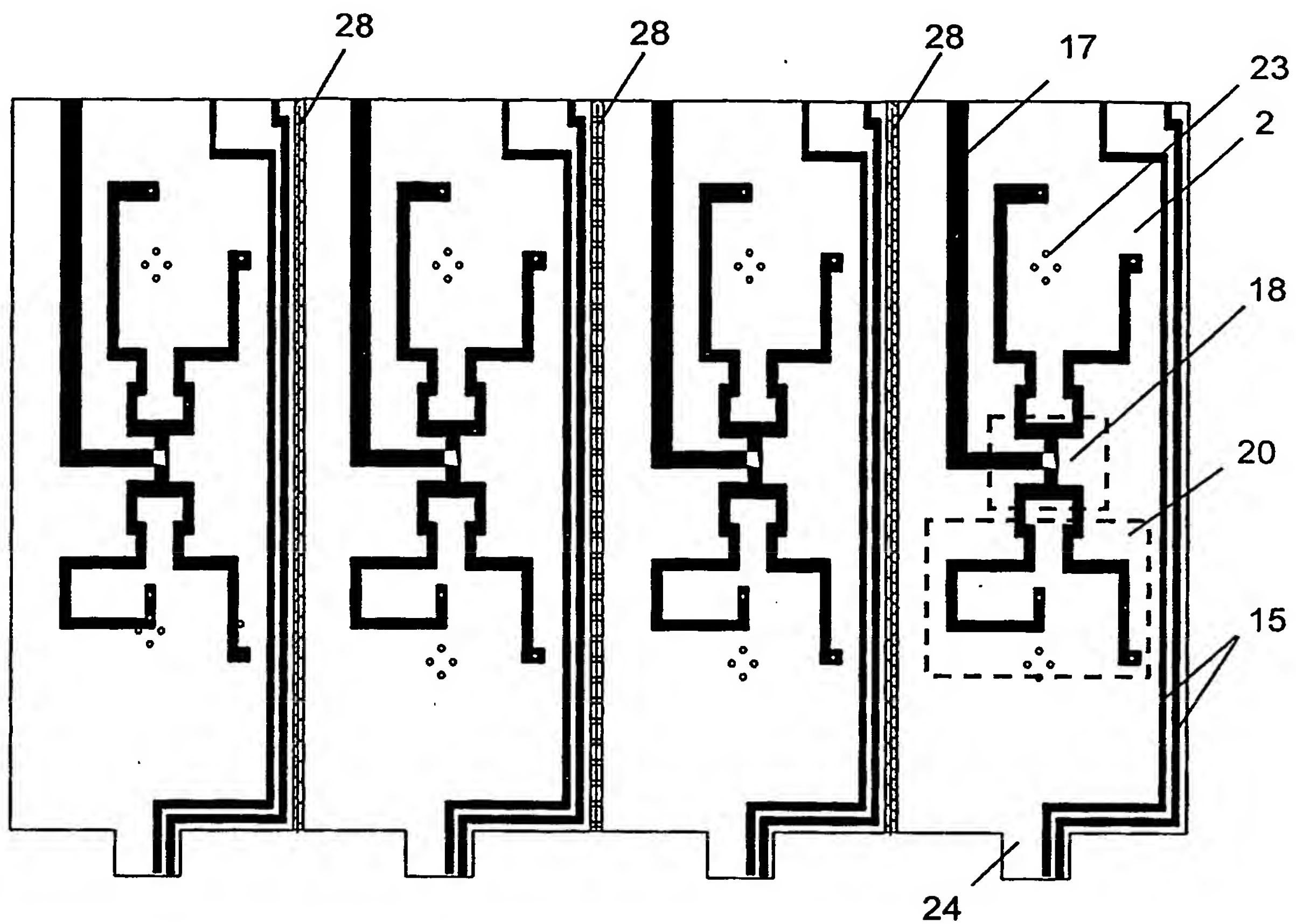


Фиг. 11

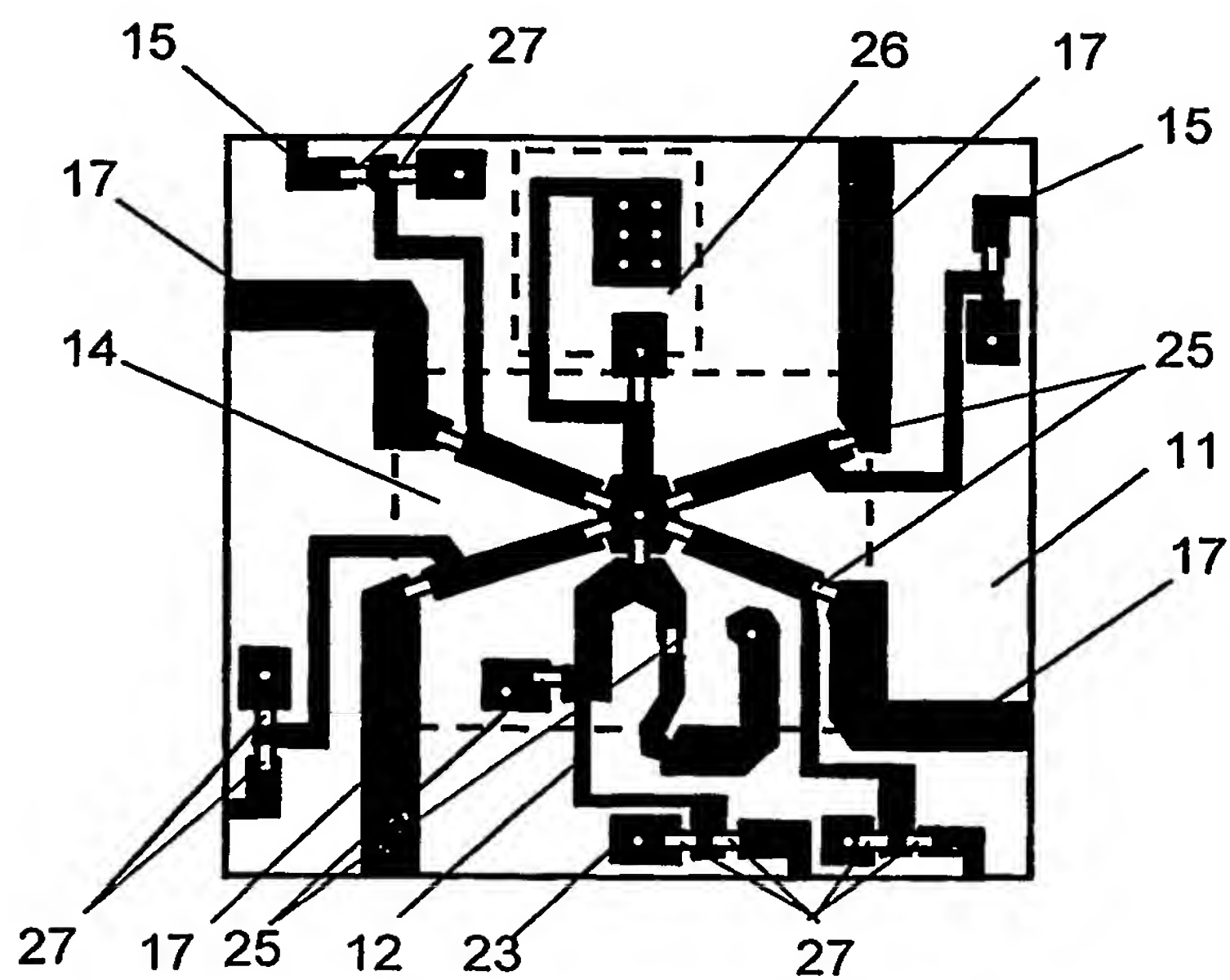


Фиг. 12

# АНТЕННОЕ УСТРОЙСТВО С УПРАВЛЯЕМОЙ ДИАГРАММОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ И ПЛАНАРНАЯ НАПРАВЛЕННАЯ АНТЕННА



Фиг. 13



Фиг. 14

## РЕФЕРАТ

### АНТЕННОЕ УСТРОЙСТВО С УПРАВЛЯЕМОЙ ДИАГРАММОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ И ПЛАНАРНАЯ НАПРАВЛЕННАЯ АНТЕННА

Изобретение относится к антенным устройствам, используемым в беспроводных локальных сетях связи. Антенное устройство включает планарные направленные антенны (1), каждая из которых выполнена в виде диэлектрической пластины (2), на которой установлен активный элемент (5) антенны (1). Обращенная к активному элементу поверхность пластины (2) металлизирована и служит рефлектором (6) антенны (1). Пластины (2) соединены по ребрам так, что образуют боковые грани полого корпуса (9) устройства. Торцовая грань (10) выполнена в виде диэлектрической пластины (11) с металлизированной внешней поверхностью и может также иметь активный элемент (12) антенны (13). На внутренней поверхности торцовой грани (10) корпуса (9) размещен антенный коммутатор (14), подключенный к блоку (16) управления коммутатором и соединенный с активными элементами (5) антенн (1). Активный элемент (5) крепится с помощью штырей, выполненных из тела активного элемента (5) путем его просечки с последующим отгибом. Изобретение позволяет изготавливать простые и дешевые конструкции антенн и антенных устройств на основе печатных плат и исключить применение ручных операций при их изготовлении и сборке.

2 н. п., 15 з. п., 14 илл.